

ванном диапазоне размеров ячеек расчетной сетки не позволяют получить достоверное и адекватное решение.

Библиографический список

1. ANSYS FLUENT 6.3 Documentation / 12.10.2 Standard Wall Functions. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sharcnet.ca/Software/Fluent6/html/ug/node512.htm> (дата обращения: 22.11.2013).
2. Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / Под ред. М.О. Штейнберга. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1992. 672 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА ТЭЦ

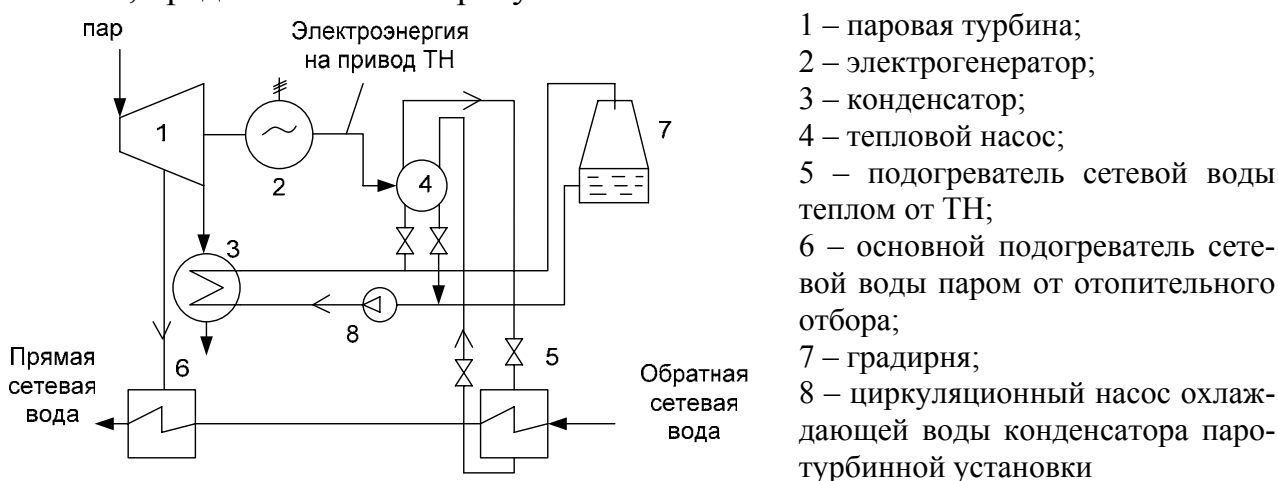
Зубов Д.И., Суворов Д.М.

Вятский государственный университет, г. Киров

Daniil.Zubov@bk.ru

Быстрый темп застройки городских территорий требует от существующих источников электрической и тепловой энергии соответствующего увеличения мощностей. Ввиду ограниченности средств и сроков, необходима разработка мероприятий, которые при минимальных затратах дадут необходимый эффект. Одним из путей модернизации ТЭЦ может стать использование теплонасосных установок (далее ТНУ) [1-3].

Принцип работы теплового насоса состоит в преобразовании теплоты, полученной от низкопотенциального источника, в более высокопотенциальную и использовании ее для нагрева среднетемпературной среды. Самым очевидным источником большого количества низкопотенциальной теплоты является теплота охлаждающей циркуляционной воды (выходящей из конденсатора). Использовать полученную на выходе из теплового насоса тепловую энергию можно для предварительного подогрева обратной сетевой воды, как показано на схеме, представленной на рисунке.



Предполагается, что данная схема будет использовать электроэнергию, производимую в часы провала суточного графика нагрузки непосредственно на ТЭЦ, для дополнительного производства тепла с помощью тепловых насосов и, соответственно, снижения нагрузки пиковых котлов. Кроме того, данное реше-

ние будет целесообразно только в случае, когда турбина ТЭЦ уже работает с минимально допустимым пропуском пара в конденсатор. Ещё одним случаем, когда такая схема может быть эффективна, можно считать ситуацию, когда необходимо увеличение тепловой мощности станции без установки дополнительных пиковых котлов или расширения ТЭЦ за счёт дополнительных энергоблоков. Кроме этого, ТНУ, помимо утилизации сбросной низкопотенциальной теплоты, позволяет: увеличить теплоперепад пара в турбине и тем самым повысить выработку электроэнергии, уменьшить расход прокачиваемой технической воды, соответственно снизив мощность циркуляционного насоса, установить оптимальные вакуум и температуру технической воды в конденсаторе в любое время года, снизить размер отчислений в экологический фонд за отбор свежей воды из рек и за исключение сброса низкопотенциальной теплоты.

Однако расчёты показали, что идея использовать парокompрессионную теплонасосную установку, привод которой планировалось обеспечить за счёт дополнительной выработки при снижении вакуума в конденсаторе при дополнительном охлаждении циркуляционной воды, энергетически неосуществима. Причина состоит в том, что снижение температуры циркуляционной воды не обеспечивает достаточного снижения вакуума для выработки достаточного количества энергии для привода ТНУ (соотношение примерно 0,3, снижаемых к 1 необходимому Кельвину по изменению температуры). Возможно, проблему можно решить с помощью использования абсорбционной теплонасосной установки или теплонасосной установки с тепловым приводом.

Кроме циркуляционной воды в качестве низкопотенциального источника можно использовать обратную сетевую воду, а полученную высокопотенциальную теплоту можно использовать для теплоснабжения, допустим, нового микрорайона по отдельному контуру, вместо того, чтобы устанавливать новые турбо- или котлоагрегаты. При этом также на ТЭЦ вырастут отпуск теплоты на базе теплофикационных отборов, выработка электроэнергии на тепловом потреблении и несколько возрастает количество сжигаемого топлива. Наиболее выгодным будет применение в таких схемах тепловых насосов с приводом от теплового двигателя (с использованием отходящих от него тепловых потоков) или абсорбционных.

На сегодняшний день на ТЭЦ-28 ОАО «Мосэнерго» реализован лабораторный стенд по апробации использования схем использования тепловых насосов в энергетике. По результатам проведённых там испытаний подтверждена возможность передачи сбросной теплоты циркуляционной воды конденсатора турбины (при ее температуре 25...30 °С) в обратную тепло-магистраль теплосети (при температуре обратной сетевой воды 45...50 °С) с достаточно высоким коэффициентом преобразования ($K_{ТНУ} = 4,5$) [1].

Библиографический список

1. Девянин Д.Н., Соколов Ю.Н. Разработка и испытание на ТЭЦ-28 ОАО «Мосэнерго» лабораторного стенда по апробации схем использования тепловых насосных установок в энергетике // Новости теплоснабжения. 2000. № 1.
2. Мартыновский В.С. Тепловые насосы. М. - Л.: Госторгиздат, 1955. 192 с.
3. Шпильрайн Э.Э. Возможность использования теплового насоса на ТЭЦ // Теплоэнергетика. 2003. № 7. С. 54.